

## **Алгоритм моніторингу фізичного стану експлуатованих будівель і споруд з метою визначення можливості і необхідності продовження їх життєвого терміну**

**Я.О. Сєріков, к.т.н.**

*Харківська національна академія міського господарства*

*61002, Україна, м. Харків, вул. Революції, 12*

В Україні, Російській федерації й інших країнах СНД на протязі останніх років активно розвивається напрямок будівельної галузі з капітального ремонту, реконструкції – фактично продовження життєвого циклу експлуатованих будівель, конструкцій і споруд. Цей напрямок є економічно обґрунтованим, так як дозволяє значно скоротити витрати, які необхідні при будівництві нових будівельних об'єктів, при необхідності дозволяє зберегти архітектурний вигляд району міста.

Ефективний розвиток цього напрямку потребує системного підходу, так як для його реалізації необхідне складання списку таких об'єктів, їх попереднє обстеження, паспортизація з наступним визначенням черговості й обсягу робіт, які необхідно виконати на них. Це завдання можливо вирішити на основі системи моніторингу, діагностики фізичного стану конструкційних елементів експлуатованих будівельних об'єктів.

Система моніторингу, діагностики фізичного стану будівельних об'єктів передбачає формування бази даних – переліку, списку таких будівель і споруд. Для включення розглядуваних об'єктів до списку тих, що рекомендуються для продовження їх життєвого терміну, необхідно попереднє складання їх відповідного списку, який повинен формуватися на базі генерального плану розвитку міста, з обліком запланованих змін його інфраструктури, існуючих архітектурних, соціально-культурних і історичних центрів і т. п. Такі роботи і дослідження відносяться до першого етапу моніторингу.

При встановленні доцільності продовження життєвого терміну будівельного об'єкту його дані заносять до бази даних системи моніторингу з наступною його паспортизацією, визначенні черговості проведення будівельних робіт і т.д. Фактично всі роботи, що повинні проводитись після визначення доцільності, включаючи висновок відносно вибору напрямку, відносяться до другого етапу – до завдань, які повинні вирішуватись системою моніторингу.

Статистичні дані показують, що важливою конструктивною складовою, від стану якої в значній мірі залежить фізичний життєвий термін (фізичний життєвий цикл) експлуатованих будівельних об'єктів, є бетонні і залізобетонні вироби і конструкції. Основними характеристиками цих елементів є міцність і структурні характеристики бетону, які формуються в процесі їх виготовлення і піддаються зміні при експлуатації. При чому, як формування, так і зміна фізико-механічних характеристик бетону відбувається під впливом комплексу факторів при виготовленні конструктивних елементів, при будівництві, а також в процесі експлуатації об'єкту.

До негативних факторів процесу експлуатації відносяться час життєвого терміну (термін експлуатації), який взаємозв'язаний з якістю виготовлення, а також дії різного виду навантажень, кліматичних змін. Ясно, що вплив негативних факторів призводить до зниження міцності і погіршення структурних характеристик бетону.

Аналіз поставленого завдання показує, що зміна розглядуваних характеристик бетону в більшості випадків не може бути визначена візуально. Виходячи з цього, одним з варіантів її позитивного вирішення є використання методів неруйнівного контролю фізико-механічних характеристик бетону, моделювання, в поєднанні з спеціалізованим програмним забезпеченням. Поєднання такого математичного і програмного продукту з неруйнівними методами контролю міцності і структурних характеристик (тріщинуватість, внутрішні площини розшарування бетону) дасть можливість одержувати інформацію про рівень досліджуваних характеристик бетону на етапі обстеження об'єктів. На теперішній час розроблені методи і засоби, які дозволяють вирішувати локальні задачі системи моніторингу, тобто здійснювати контроль фізико-механічних характеристик бетону у виробі, вирішувати задачу дослідження його структурних характеристик.

Викладені передумови дозволяють сформулювати постановку задачі розробки системи моніторингу експлуатованих будівельних об'єктів з метою подовження їх життєвого терміну. При розробці структурної схеми системи такого типу, на додаток до бази даних будівельних об'єктів, повинні бути передбачені елементи і блоки, які дозволять узагальнювати одержувану інформацію, давати можливість формувати базу даних контролю, вимірювання, обстеження окремих конструкційних елементів, з метою розвитку і трансформації системи з контрольно-вимірювальної – у вимірювально-аналітичну систему.

Таким чином, така система на першому етапі її існування дозволить (за умови правильної постановки задачі і вибору методу рішення) фактично придбавати певні характеристики, а надалі розвиватися, як самонавчальна інтелектуальна експертна система моніторингу.